

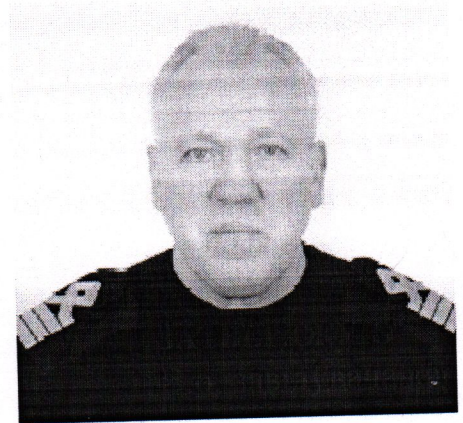
**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
ДУНАЙСЬКИЙ ІНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ  
КАФЕДРА СУДНОВОДІННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ НА  
ВОДНОМУ ТРАНСПОРТІ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри

Ірина ТРОФИМЕНКО

Протокол № 1 від 02.09 2024р.



**ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

Назва освітнього компонента	Радіонавігаційні прилади та системи
Статус освітнього компонента (обов'язковий, вибірковий)	Обов'язковий
Викладач	Трофименко Анастасія Олегівна Доктор філософії за спеціальністю 271 Морський та внутрішній водний транспорт, доцент кафедри СВЕТС на ВТ +380675324869 Nastyia940815@ukr.net
Контактна інформація для консультування	
Викладач	Федунов Валерій Миколайович старший викладач кафедри СВЕТС на ВТ, капітан далекого плавання
Профіль викладача	<a href="https://dfmrt.duit.edu.ua/department-of-navigation-and-operation-of-technical-systems-on-water-transport/">https://dfmrt.duit.edu.ua/department-of-navigation-and-operation-of-technical-systems-on-water-transport/</a>
Контактна інформація для консультування	+38 098 49 04 162 valeriy.fedunov@gmail.com Онлайн консультації: понеділок, середа -13 <sup>30</sup> -15 <sup>00</sup> на платформі zoom Ідентифікатор конференції: 550 967 8724 Код доступу: 16DnSe

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Ступінь вищої освіти</b>	Бакалавр
<b>Галузь знань</b>	27 Транспорт
<b>Спеціальність</b>	271 Морський та внутрішній водний транспорт
<b>Спеціалізація</b>	271.01 Навігація і управління морськими суднами.
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Навігація і управління морськими суднами
<b>Обсяг освітнього компоненту в кредитах ECTS</b>	4
<b>Мета вивчення освітнього компонента</b>	Вивчення питань технічного використання радіонавігаційних приборів, принципів функціонування, основних характеристик, режимів роботи і методів технічного використання суднового радіолокаційного і радіонавігаційного обладнання.
<b>Загальні компетентності, спеціальні компетентності</b>	<p><b>Загальні компетентності (ЗК).</b></p> <p>ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК10. Здатність працювати автономно.</p> <p><b>Спеціальні компетентності (СК).</b></p> <p>СК1. Здатність використовувати концептуальні знання та критичне розуміння основних законів, теорій, принципів, методів і понять навігації та управління морськими суднами для вирішення професійних завдань.</p> <p>СК3. Здатність здійснювати судноводіння в будь-яких умовах із застосуванням відповідних методів для отримання точного визначення місцезнаходження та оптимального використання всіх наявних навігаційних даних для здійснення плавання.</p> <p>СК6. Здатність використовувати радіолокатор та засоби автоматизованої радіолокаційної прокладки для забезпечення безпеки плавання.</p> <p>СК7. Здатність забезпечувати безпечне плавання шляхом використання електронних картографічних навігаційно-інформаційних систем.</p>

## ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ ЗА ТЕМАМИ

**1. Фізичні умови радіолокації. Швидкість поширення радіохвиль. Відображення радіохвиль.**

Радіохвилі. Особливості поширення радіохвиль різних діапазонів. Класифікація радіохвиль. Поширення радіохвиль різних діапазонів. Швидкість поширення радіохвиль. Відображення радіохвиль. *Технічні параметри суднових РЛС. Дальність виявлення морських цілей. Роздільна здатність по дальності і азимуту (пеленгові).*

Принцип дії і пристрій найпростішої РЛС. Дальність дії РЛС. Експлуатаційні характеристики РЛС. Максимальна дальність дії. Мінімальна дальність дії. Роздільна здатність по визначеним координатам. Точність вимірювання визначаються координат. Надійність роботи РЛС. Технічні характеристики суднових РЛС.

**2. Передавачі, приймачі суднових РЛС.**

Принципи побудови передавачів суднових РЛС. Призначення передавача РЛС. Основні елементи побудови передавача РЛС і їх робота. Основні елементи антенно-хвильового пристрою РЛС. Хвилеводи. Антена РЛС. Принципи побудови приймачів суднових РЛС. Призначення приймача РЛС. Основні елементи побудови приймача РЛС і їх робота. Перетворювач частоти. Підсилювач проміжної частоти. Автоматичне налаштування частоти в ППЧ. *Призначення, формування міток дальності, відмітки курсу, візиру напрямку. Чинники, які впливають на роботу й точність радіолокаційних вимірювань.*

Призначення, формування міток дальності, позначки курсу, візира напрямку. Призначення індикатора кругового огляду. Види індикації в РЛС. Види орієнтувань в РЛС. Масштаб зображення і кількість шкал дальності. Пристрій індикатора кругового огляду. Пристрої для вимірювання координат, формування міток дальності. Причини, які впливають на роботу і точність радіолокаційних вимірювань. Точність вимірювання відстані (дальності). Точність вимірювання напрямку

**3. Виявлення неправильних показань, хибних ехосигналів, засвічення від моря тощо; тіньові сектори, відображення сигналів від різних поверхонь. Радіолокаційні маяки-відповідачі і пошуково-рятувальні транспондери.**

Відображення радіохвиль від різних поверхонь. Вплив перешкод на зображення РЛС, визначення неправильних показань. Визначення радіуса мертвої зони і кордонів тіньових секторів РЛС. Помилкові луна-сигнали. Помилкові луна-сигнали, відбиті від суднових конструкцій. Помилкові луна-сигнали, тобто перевідображення (багаторазове відлуння). Помилкові луна-сигнали, тобто відображення, створювані бічними пелюстками антени. Помилкові луна-сигнали від інших РЛС. Радіолокаційні маяки-відповідачі і пошуково-рятувальні транспондери. Системи вторинної радіолокації (СВРЛ). Радіолокаційні маяки-відповідачі (РМО). Пошуково-рятувальні транспондери.

**4. Органи управління сучасних НРЛС. Налаштування індикаторів і забезпечення їх роботи. Визначення місця судна, використовуючи РЛС.**

Вимоги ІМО до ергономічних характеристик НРЛС. Символи, що застосовуються для позначення органів управління РЛС. Використання органів управління сучасної РЛС, налаштування індикаторів і забезпечення їх роботи. Визначення місця судна з використанням РЛС.

**5.** *Основні типи засобів автоматичної радіолокаційної прокладки (ЗАРП), їхні характеристики відображення. Принцип роботи ЗАРП. Експлуатаційні вимоги та небезпека надмірної довіри ЗАРП.*

Призначення ЗАРП. Експлуатаційні вимоги до ЗАРП і характеристики відображення. Експлуатаційні вимоги до ЗАРП. Основні функції, що їх ЗАРП. Пристрій ЗАРП. Основні типи ЗАРП. Пристрій типового ЗАРП. Методи представлення інформації в ЗАРП. Переваги та недоліки ЗАРП. Послідовність дій судноводія при використанні радіолокаційних засобів.

**6.** *Призначення та комплектація ЗАРПу «Furuno-FAR». Автоматизація РЛП, ввід на супроводження ехосигналу, отримання інформації, імітація маневру свого судна.*

Призначення і технічні характеристики Furuno FAR-2827. Особливості будови і подання інформації судноводій в Furuno FAR-2827

**7.** *Супутникові системи («ГЛОНАСС», «НАВСТАР»). Прийомо-індикатори GPS. Їх тактико-технічні дані, основні принципи їх роботи. Принцип роботи супутникових радіосистем.*

Супутникові системи («ГЛОНАСС», «НАВСТАР»). Призначення супутникових систем. Загальний склад системи NAVSTAR GPS і ГЛОНАСС. Принцип роботи супутникової навігаційної системи. Відомча приналежність супутникових систем. Основні характеристики супутникових радіонавігаційних систем «НАВСТАР» і «ГЛОНАСС». Прийомо-індикатори GPS. ТТД Прийомо-індикатор GPS, основні принципи їх роботи.

**8.** *Зчитування навігаційних параметрів з індикаторів радіонавігаційних приладів.*

Загальне призначення приладу «Furuno GP-31». Технічні характеристики приладу «Furuno GP-31». Комплектація обладнання приладу «Furuno GP-31». Призначення органів управління приладу «Furuno GP-31». Опис режимів роботи дисплея Furuno GP-31.

**9.** *Основні принципи роботи судових радіогіперболічних та гіперболічних систем. Поняття «радіонавігаційні кошти» і «радіонавігаційні системи»; Механізм роботи РНС; Класифікація радіонавігаційних гіперболічних систем. Різностно-дальномірні гіперболічні системи навігації*

Принцип побудови різностно-дальномірних систем. Розвиток ІФНС LORAN-C і «ЧАЙКА», їх технічні характеристики. Принцип дії і режими використання сигналів ІФНС LORAN-C і «ЧАЙКА». Короткі технічні дані РНС «Лоран-С» («Чайка»)

**10.** *Суднові радіопеленгатори.*

Принцип радіопеленгування. Типи радіомаяків. Класифікація радіопеленгаторів. Визначення напрямку поширення ЕМВ від радіомаяка за допомогою найпростішого радіопеленгатора. *Принцип визначення радіопеленгу.*

<p>Пристрій найпростіших радіопеленгаторів. Похибки, виправлення і розрахунок радіопеленгах.</p>	
<p><b>Програмні результати навчання</b></p>	<p><b>РН2.</b> Уміння маневрувати та управляти судном в будь-яких умовах із застосуванням відповідних методів визначення місцезнаходження, а також з використанням сучасних електронних радіолокаційних засобів, електронних картографічних навігаційно-інформаційних систем (ЕКНІС); знання їх принципів роботи, обмежень, джерел помилок та вміння виявити неправильні показання; володіння методами корекції для точного визначення місцезнаходження; взаємозв'язку та оптимального використання всіх наявних навігаційних даних для здійснення плавання.</p> <p><b>РН4.</b> Навички оцінки навігаційної інформації, отриманої з усіх джерел, зокрема радіолокатора, засобів автоматизованої радіолокаційної прокладки та електронних комплексів навігаційно-інформаційної системи з метою прийняття рішень для уникнення зіткнення та управління безпечним плаванням судна; техніки судноводіння за умов відсутності видимості.</p>
<p><b>Політика курсу</b></p>	<p><b>Академічна доброчесність.</b> <b>Порушення «Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у ДУІТ» є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Положення доступне за посиланням: <a href="https://files.duit.edu.ua/uploads/Сайт/11_ПУБЛІЧНА_ІНФОРМАЦІЯ/ПОЛОЖЕННЯ_ДУІТ/31_Положення-про-систему-забезпечення-АД-в-ДУІТ.pdf">https://files.duit.edu.ua/uploads/Сайт/11_ПУБЛІЧНА_ІНФОРМАЦІЯ/ПОЛОЖЕННЯ_ДУІТ/31_Положення-про-систему-забезпечення-АД-в-ДУІТ.pdf</a></b></p> <p>Кожен здобувач повинен ознайомитися і дотримуватися правил академічної доброчесності. Забороненим вважається:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття (за винятком дозволу викладача при виконанні пошуково-дослідницьких завдань).</li> <li>– списування та плагіат. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності, незалежно від масштабів плагіату чи обману, вважається підставою для скасування набутих балів.</li> </ul> <p>Зокрема, дотримання академічної доброчесності передбачає, що вся робота на екзаменах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи здобувачі можуть консультуватися з викладачами та з іншими здобувачами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, вміннями та</p>

навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими здобувачами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Пошуково-дослідницькі роботи здобувач виконує самостійно, а також самостійно перевіряє їх онлайн на безкоштовних сервісах на унікальність.

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є вивчення навчального матеріалу за кожною темою.

**Відвідування занять і усунення пропущених занять.** Очікується, що всі здобувачі відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Здобувачі зобов'язані дотримуватися дедлайнів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. Якщо здобувач не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки (незадовільні), не виконав модульні контрольні роботи, самостійну роботу, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. За відпрацьовані лекційні заняття оцінки не ставляться, за практичні, індивідуальні заняття нараховуються бали середнього, достатнього та високого рівня.

**Система вимог:**

- необхідним є вивчення навчального матеріалу за кожною темою;
- виконувати всі види завдань, передбачених обсягом і змістом навчального курсу;
- не спізнюватися на заняття (аудиторні та під час онлайн навчання);
- не розмовляти на заняттях, не жувати гумку, не користуватись телефоном та іншими гаджетами;
- на заняття приходити у формі;
- не пропускати заняття без поважних причин;
- обов'язковим є відпрацювання всіх пропущених занять (незалежно від причини пропуску) у відведений викладачем час (згідно графіку проведення консультацій);
- в разі невиконання своєчасно завдань підсумкова оцінка знижується;
- активно брати участь в навчальному процесі;
- бути терпимим, відкритим, відвертим, доброзичливим до однокурсників та викладача;
- конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на

	заняттях; дотримуватись академічної відповідальності.
<b>Форми поточного та підсумкового контролю</b>	<p>Система оцінювання результатів успішності засвоєння знань, вмінь, комунікацій, автономності та відповідальності здобувачів вищої освіти включає поточний, модульний (відповідно визначеному змістовому модулю), та підсумковий/семестровий контроль результатів навчання. Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, лабораторних робіт, що передбачені робочим навчальним планом згідно з темами робочої навчальної програми (у відповідності до Положення про організацію освітнього процесу в Державному університеті інфраструктури та технологій). Поточний контроль знань здобувачів здійснюється за двома напрямками:</p> <p>I – контроль систематичності та активності роботи на заняттях;</p> <p>II – контроль за виконанням завдань лабораторних робіт;</p> <p>Поточний контроль здійснюється у формі: усне опитування; захист лабораторних робіт; індивідуальне опитування; письмові контрольні роботи. Модульний контроль проводиться з урахуванням поточного контролю за відповідний змістовий модуль і має на меті інтегровану оцінку результатів навчання здобувача після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини освітнього компонента – змістового модуля.</p> <p>Підсумковий/семестровий контроль проводиться у формі екзамену у терміни, передбачені графіком навчального процесу. Завданням екзамену є перевірка розуміння здобувачами програмного матеріалу в цілому, уміння сформулювати своє ставлення до певної проблеми освітнього компонента тощо.</p>

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

При виконанні рубіжного (модульного) контролю оцінюванню підлягають теоретичні знання та практичні навички, яких набули здобувачі після опанування певного модуля. Критеріями оцінки правильності виконання модульних контрольних завдань є:

15 балів - здобувач в процесі відповіді дає правильні відповіді на всі поставлені запитання, виявляє високий рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу. Викладає свою відповідь системно та логічно, упевнено і правильно аргументує власну позицію, робить висновки, тощо;

10 балів - здобувач має належний рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу, на поставлені запитання відповіді дає, переважно, правильні, однак допускає певні неточності у визначеннях правових категорій, не завжди належно (коректно) аргументує відповідь або правильно відповідає лише

на половину поставлених запитань, тощо;

5 балів - здобувач має задовільний рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу, на поставлені запитання відповідає, але не на всі, допускає певні неточності у визначеннях базових категорій, не завжди належно (коректно) аргументує або правильно дає відповідь на 1/3 (одну третину) поставлених запитань тощо;

0 балів - здобувач дає неправильні відповіді на поставлені запитання, виявляє неналежний рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу, неспроможний послідовно і правильно аргументувати свою точку зору.

Підсумковий семестровий контроль з освітнього компоненту «Радіонавігаційні прилади та системи» проводиться у формі екзамену. До підсумкового контролю допускаються здобувачі, які відвідали усі передбачені навчальною програмою з освітнього компоненту аудиторні навчальні заняття. Здобувачу, який з поважної причини мав пропуски навчальних занять, дозволяється відпрацювати академічну заборгованість протягом двох тижнів у дні консультацій викладача.

Підсумкові бали з освітнього компоненту визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамену).

#### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу засвоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовано, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконано в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
82-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу засвоєний цілком, необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом в основному сформовано, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконано, якість виконання більшості з них оцінено кількістю балів, близькою до максимальної, робота з двома-трьома незначними помилками.

75-81		С	«Добре» - теоретичний зміст курсу засвоєний цілком, практичні навички роботи із засвоєним матеріалом в основному сформовано, всі навчальні завдання, які передбачено програмою навчання, виконано, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальною кількістю балів, деякі види завдань виконано з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією–двома значними помилками.
64-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу засвоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом в основному сформовано, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-63		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу засвоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовано, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконано, або якість виконання деяких з них оцінено кількістю балів, близькою до мінімальної, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
35-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу засвоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовано, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено кількістю балів, близькою до мінімальної; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки

1-34		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не засвоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовано, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки.
------	--	---	---

### Оснóвна література

1. Про внутрішній водний транспорт : Закон України від 03.12.2020 р. № 1054-IX : станом на 31 бер. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1054-20#Text> (дата звернення: 30.08.2024).
2. International Regulations for Preventing Collisions at Sea (1972). URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/International\\_Regulations\\_for\\_Preventing\\_Collisions\\_at\\_Sea](https://en.wikipedia.org/wiki/International_Regulations_for_Preventing_Collisions_at_Sea) (дата звернення: 30.08.2024).
3. Про затвердження Положення про систему управління безпекою судноплавства на морському і річковому транспорті : Наказ М-ва трансп. України від 20.11.2003 р. № 904 : станом на 11 верес. 2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1193-03#Text> (дата звернення: 30.08.2024).
4. SOLAS – International Convention for the Safety of Life at Sea. URL: [http://library.arcticportal.org/1696/1/SOLAS\\_consolidated\\_edition2004.pdf](http://library.arcticportal.org/1696/1/SOLAS_consolidated_edition2004.pdf) (дата звернення: 30.08.2024).
5. Admiralty list of radio signals. Global maritime distress and safety system (GMDSS). Vol. 5. NP 285. 2000. 338 p.
6. AIS (Automatic Identification System) URL: <https://shipping.nato.int/nsc/operations/news/2021/ais-automatic-identification-system-overview> (дата звернення: 30.08.2024).
7. Grewal M.S., L.R. Weill, A.P. Andrews. Global Positioning Systems. *Inertial navigation and integration*. Wiley, New York, 2007. P. 345–352.
8. Герасимов С.В., Шапран Ю.Є., Кірвас В.В. Розробка та дослідження методу розрахунку достовірності вимірювального контролю параметрів радіотехнічних систем морського транспорту. *Системи озброєння і військова техніка*. 2017. № 4(52). С. 5–10. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/481227.pdf> (дата звернення: 30.08.2024).

### Допоміжна література

1. Калініченко А. П. Проблеми безпеки на внутрішніх водних шляхах України *Наука і правоохорона*. 2010. № 1. С. 206–212.
2. International safety handbook. URL: <https://www.inmarsat.com/content/dam/inmarsat/corporate/documents/maritime/s>

olutions-

services/SafetyNET\_Handbook\_Edition\_Six\_April\_2020\_Final.pdf.downloadasset.pdf (дата звернення: 30.08.2024).

3. COLREG Consolidated. URL: <https://www.samgongustofa.is/media/log-og-reglur/COLREG-Consolidated-2018.pdf> (дата звернення: 30.08.2024).
4. Automatic radar plotting aids. 52 p. URL: [https://ccgarpacific.org/files/library/Ch.\\_5-ARPA.pdf](https://ccgarpacific.org/files/library/Ch._5-ARPA.pdf) (дата звернення: 30.08.2024).

**Інформаційні ресурси:**

1. Система дистанційного навчання MOODLE ДІВТ ДУІТ. URL: <https://divt.pp.ua/login/index.php>
2. Illustrative Mathematics. Illustrative Mathematics. URL: <https://tasks.illustrativemathematics.org/content-standards/7/G/A/1> (дата звернення: 30.08.2024).
3. Електронна бібліотека ДУІТ. URL: <https://library.duit.in.ua>